

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-239509

(43)Date of publication of application : 16.09.1997

(51)Int.CI.

B22D 17/00

B22D 17/20

B22D 17/30

(21)Application number : 08-055695

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 13.03.1996

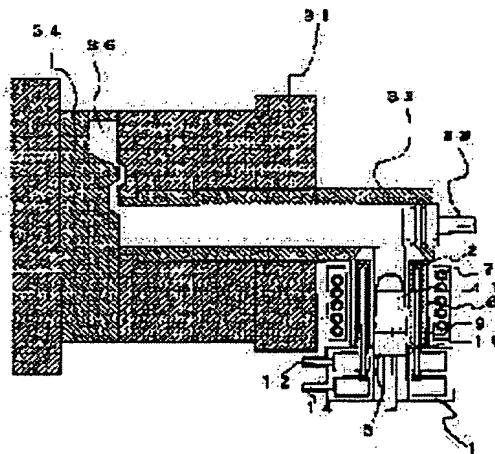
(72)Inventor : KANEUCHI YOSHIO  
SHIBATA RYOICHI

## (54) CASTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a molten metal supplying device for obtaining a high quality product by sequentially arranging a horizontal type pressurize forming machine and supplying the molten metal in half-melting state, in which primary crystal in the molten metal is substantially granulated.

**SOLUTION:** Electric conductors 9 arranging plural pieces so as not to continue in the peripheral direction at the outside of a material 11 or the electric conductors 9 having plural slits at least in a part and arranged at the outside of the material 11, and an induction coil 7 wound on the outer periphery are provided. By this constitution, the material 11 is held in near the non-contacting state to a sleeve 2 and heated or held to the temp. and fed out to the horizontal type pressurize-forming machine 3.

**BEST AVAILABLE COPY**

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-239509

(43) 公開日 平成9年(1997)9月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 22 D 17/00  
17/20  
17/30

識別記号 庁内整理番号

F I  
B 2 2 D 17/00  
17/20  
17/30

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数? OL (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-55695

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(22) 山頃日

平成8年(1996)3月13日

(72) 究明者 金内 良夫

栃木県真岡市鬼怒

## 式会社素材研究所内

(72) 発明者 柴田 良一

栃木県真岡

式会社素材研究所内

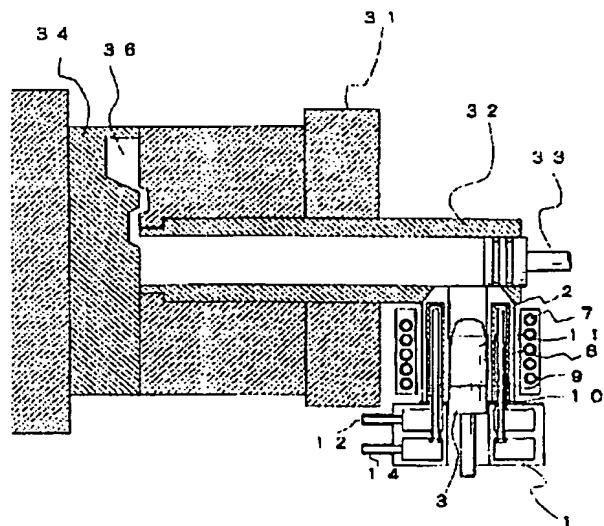
(74) 代理人 並理士 開口 宗昭

(54) 【発明の名称】 鋳造装檻

(57) 【要約】

【課題】 横型の加工成形機に連設して、溶湯の初晶が実質的に粒状化した半溶融状態の溶湯を供給し、高品位の製品を得るために溶湯供給装置を提供する。

【解決手段】 材料11の外側に周方向に連続しないよう複数個配置した導電体あるいは材料11の外側に配置した少なくとも一部に複数のスリット17を有する導電体9と、外周に捲回した誘導コイル7とを備えることにより、材料11をスリープ2に対して非接触に近い状態に保持して加熱または保温して横型の加圧成形機31に送出することで解決する。



2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電体を周方向に複数個配置して導電部を形成したスリーブと、導電部の外周に捲回した誘導コイルと、スリーブ内の材料を連設する横型加圧成形機の鉄込みスリーブ内に送出する送出手段とを備えることを特徴とする鋳造装置。

【請求項2】少なくとも一部に複数のスリットを有する導電体を配置して導電部を形成したスリーブと、導電部の外周に捲回した誘導コイルと、スリーブ内の材料を連設する横型加圧成形機の鉄込みスリーブ内に送出する送出手段とを備えることを特徴とする鋳造装置。

【請求項3】前記スリーブが、少なくとも一部を低熱伝導材とするスリーブの内筒部と、外筒部とからなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の鋳造装置。

【請求項4】前記低熱伝導材が、サイアロンであることを特徴とする請求項3に記載の鋳造装置。

【請求項5】前記スリーブの少なくとも一部に冷却用媒体通路を設けることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一に記載の鋳造装置。

【請求項6】前記導電部間に非導電性物質を充填することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一に記載の鋳造装置。

【請求項7】前記導電体が非磁性材であることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか一に記載の鋳造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鋳造装置に関する。特に、横型加圧成形機に連設して材料を供給することで高品位の製品を得るための鋳造装置を提供することを目的とする。

## 【0002】

【従来の技術】従来、加圧成形機として一般に使用されているダイカストマシンにおいては、ラドルと呼ばれる保持容器に保持炉の溶湯を汲み取り、注湯口よりスリーブに移されるが、スリーブの機械的精度を保つためおよび酸化防止のために、スリーブは低い温度に保たれる。このとき、スリーブとの接触による温度低下により、溶湯の一部が凝固し、この凝固片が溶湯とともにキャビティ内に供給されると鋳造欠陥を生じ、製品の機械的性質が低下することがある。

【0003】以上の問題を解決するものとして、特公平6-83888には、交流電流の電磁誘導作用により、溶湯をスリーブに対して非接触状態で保持させるダイカストマシンが開示されている。しかしながら、この技術では、①交流電流の電磁誘導作用だけでは、溶湯をスリーブに対して確実に非接触状態で保持するのは困難である。②交流電流の電磁誘導過程でスリーブが加熱され、スリーブが変形しやすくブランジャーチップとの適切な

嵌合状態が損なわれる。などの問題点がある。

【0004】これらの問題を解決するために、本発明者は、周方向に不連続に配置した複数個の導電体を介して、外部のコイルから内部の材料に誘導電流を生じさせて、個々の導電体に生じた誘導電流と材料に生じた誘導電流および磁場の相互作用による電磁体積力で、溶湯をスリーブに対して確実に非接触状態で保持して、スリーブを加熱することなく、溶湯とスリーブとの接触による凝固片の発生を防止して、溶湯の初晶が実質的に粒状化した半溶融状態を得ることができる加圧成形機を提案している。(特願平5-312135)この技術による縦型の加圧成形機において、材料の底部の一部を除いた部分で、材料をスリーブに対して非接触状態で保持することで、初晶が実質的に粒状化した半溶融状態を得ることができ、抜群の効果が得られた。しかし、横型の加圧成形機においては、材料がスリーブ全域に広がるため材料をスリーブに対して非接触状態で保持することが困難となり、材料の各部位間の温度差が縦型に比べ大きくなってしまっていた。また、縦型の加圧成形機は、中小型機(型締め力250~1000tクラス)のものがほとんどで、それ以上の型締め力のものは横型が必須となっている。アルミホイールなどの成形には、2000tクラスの型締め力が必要で、横型の加圧成形機においても初晶が実質的に粒状化した半溶融状態を得ることが必要とされている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、横型加圧成形機連設して、その鉄込みスリーブ内に初晶が実質的に粒状化した半溶融状態の材料を供給することで、高品位の製品を得ることができる鋳造装置を提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本発明請求項1に記載の鋳造装置は、導電体を周方向に複数個配置して導電部を形成したスリーブと、導電部の外周に捲回した誘導コイルと、スリーブ内の材料を連設する横型加圧成形機の鉄込みスリーブ内に送出する送出手段とを備えることを特徴とする。

【0007】請求項2に記載の鋳造装置は、少なくとも一部に複数のスリットを有する導電体を配置して導電部を形成したスリーブと、導電部の外周に捲回した誘導コイルと、スリーブ内の材料を連設する横型加圧成形機の鉄込みスリーブ内に送出する送出手段とを備えることを特徴とする。

【0008】請求項3に記載の鋳造装置は、請求項1または請求項2に記載の鋳造装置において、前記スリーブが、少なくとも一部を低熱伝導材とするスリーブの内筒部と、外筒部とからなることを特徴とする。

【0009】請求項4に記載の鋳造装置は、請求項3に記載の鋳造装置において、前記低熱伝導材が、サイアロ

ンであることを特徴とする。

【0010】請求項5に記載の鋳造装置は、請求項1ないし請求項4のいずれか一に記載の鋳造装置において、前記スリーブの少なくとも一部に冷却用媒体通路を設けることを特徴とする。

【0011】請求項6に記載の鋳造装置は、請求項1ないし請求項5のいずれか一に記載の鋳造装置において、前記導電体間に非導電性物質を充填することを特徴とする。

【0012】請求項7に記載の鋳造装置は、請求項1ないし請求項6のいずれか一に記載の鋳造装置において、前記導電体が非磁性材であることを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明においては、スリーブに、導電体を周方向に連続しないように複数個配置している。あるいは、少なくとも一部に複数のスリットを有する導電体を配置している。したがって、この導電体を介して外部のコイルから内部の材料へ誘導電流を生じさせて、固体の材料を半溶融状態あるいは溶融状態まで加熱し、攪拌することができる。また、溶融状態からは不活性ガスによる冷却により半溶融状態まで攪拌しながら冷却することもできる。これらの作用により、材料に含まれるデンドライト相を破断して、粒状の結晶を得ることが可能となる。また、溶融または半溶融状態の材料および各々の導電体には電磁誘導による電流が発生し、それらの誘導電流と磁場の相互作用による電磁体積力が材料をスリーブ表面から遠ざける方向に作用して材料とスリーブの接触を防止する方向に働く。このため接触による温度低下も少ない。以上の材料とスリーブの接触を防止する電磁体積力による作用について説明する。図7に示すように、互いに連続しない複数個の導電体9の周囲を絶縁材8で閉んでなる鋳込みスリーブ2に材料11を収納し、誘導コイル7に交流電流7aを流した場合には、高周波交番界中の電磁誘導原理に従い、導電体9の表面電流9aと、材料11の表面電流11aは位相が180°異なって、相互反発力(ローレンツ斥力)が発生して、材料11をスリーブ2内面部表面に非接触で保持する。しかも、この場合、互いに連続しない複数個の導電体9からの漏れ磁場が材料11に作用して、スリーブ2を冷却することにより剛性が保たれた状態でも材料11に対する加熱保温が容易に行える。同じく、図8に示すように、相互間にスリット17を形成した導電体9の内側に絶縁性の鋳込みスリーブ2を配置した場合にも、導電体9と材料11とに相互反発力(ローレンツ斥力)が発生して、材料11をスリーブ2内面部表面に非接触で保持する。また、スリット17からの漏れ磁場によりスリーブ2が冷却されても材料11に対する加熱保温が容易に行える。

【0014】さらに本発明では内筒部の少なくとも一部を低熱伝導材にするので、材料が熱を奪われることが少なく、材料表面への漏れ熱の発生が少ない。特に内筒部

にサイアロンを用いると、材料が濡れ難い作用を併せ持つ。

【0015】本発明においては、特に材料を、溶融金属、固相が粒状化した金属スラリー、または固相が粒状化した複合材スラリーとすれば、成形品は組織が粒状となり、従来の樹脂状品を有する成形品と比較して機械的性質に優れる。

【0016】また、スリーブに冷却用媒体通路を設けて冷却すると、材料および電磁誘導によるスリーブの昇温を抑えると共に、内筒部と外筒部の適性な嵌合効果を持続する。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その1)について説明する。図1は、鋳造装置1の縦断面図である。図2は、鋳造装置1が、横型加圧成形機31に取り付けられる前に、材料11を供給されている状態の縦断面図である。図3は、鋳造装置1が、横型加圧成形機31に取り付けられた状態の縦断面図である。図4は、鋳造装置1の横断面図である。図1に示される鋳造装置1は、材料を収容するスリーブ2と、図3に示される横型加圧成形機31の鋳込みスリーブ32内への材料の送出手段であるプランジャー3と、スリーブ2の周囲に配置された誘導コイル7とを備える。また、横型加圧成形機31に対して着脱可能となっていて、横型加圧成形機31に取り付けられた状態では、スリーブ2が鋳込みスリーブ32に連通する。図4に示されるスリーブ2は、周方向に不連続となるように配置した導電体9を非導電性の物質である絶縁材8で閉んで形成しており、導電体9の内部には冷却媒体通路である冷却水管10が貫通している。図1に示される冷却水管10は、冷却水流入口11から冷却水を導電体9内に導き導電体9の熱を奪った後冷却水出口12に排出させる。スリーブ2の外周に配設された誘導コイル7は、5ターンの鋼製コイルとしている。

【0018】鋳造装置1を使用しての加圧成形は次の①～⑤の手順で行われる。

① 図2に示される鋳造装置1を横型加圧成形機31に取り付けない状態で、溶湯すなわち材料11をラドル6によりスリーブ2内に供給する。

② 図3に示される横型加圧成形機31に鋳造装置1を取り付ける。

③ 誘導コイル7に作動して、導電体9を介して、材料11に誘導電流を生じさせて、材料11を溶融状態まで加熱し攪拌する。

④ プランジャー3を摺動させて、材料11を横型加圧成形機31の鋳込みスリーブ32内に送出する。

⑤ 横型加圧成形機31のプランジャー33を摺動させて、材料11をキャビティ36内に射出して、材料11が冷却され硬化した後、可動型34を取り外して、成形品(図示せず)を得る。

## 【0019】(実施例)

鋳造装置	スリーブ形状：内径80mm、外径140mm コイル周波数：300~1000kHz 電流：1000~3000A ゲート速度：0.5m/秒
横型加圧成形機	ゲート速度：1.5m/秒 加圧力：120MPa
材料	：A357材 (Al-6.5%Si-0.5%Mg) 溶湯 (温度620°C)
鋳造品 形状	：幅50mm、長さ100mm、厚さ3mmのアルミ合金板
熱処理	：T6 (4h 540°C + 4h 160°C)

以上の条件で、図2に示される鋳造装置1のスリーブ2内に材料1-1を供給し、図3に示される横型加圧成形機3-1に接続して、590°C±5°Cに制御して誘導攪拌を行った後、横型加圧成形機3-1の鋸込みスリーブ3-2内に送出して加圧成形を実施した。図3に示される鋳造装置1のスリーブ2内の半溶融状態の材料1-1は、プランジャー3との接触面を除き、材料1-1とスリーブ2との接触はなかった。したがって、材料1-1の表面に凝固片\*

	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	耐力 (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)
実施例	330	270	9.8
従来例	300	270	2.0

引張強さおよび伸びにおいて、本発明方法による鋳造品がすぐれた特性を得ることができた。また、本発明方法による鋳造品の顕微鏡組織写真(倍率：50倍)図9に示し、従来方法による鋳造品の顕微鏡組織写真(倍率：50倍)を図10に示す。本発明方法では組織が粒状となっており、機械的性質にすぐれた鋳造品を得ることができる。一方、従来方法によるものは樹枝状晶組織である。

【0021】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その2)について説明する。図5は、鋳造装置1の横断面図である。図6は、鋳造装置1のプランジャー3の斜視図である。図5に示される鋳造装置1の材料1-1を収容するスリーブ2は、内筒部1-5と外筒部1-6とからなる。内筒部1-5の一部を低熱伝導材であるサイアロンとし、外筒部1-6は、スリット1-7によって、不連続に配置された導電体9で構成している。各導電体9には、冷却水通路1-8が貫通している。スリーブ2の外周には誘導コイル7を配設している。図6に示される材料の送出手段であるプランジャー3には、スリット2-6を形成したプランジャーチップ2-5を絶縁層2-7を介して取り付けられている。また、材料に当接する部分に非磁性断熱材2-8を取り付けている。したがって、材料の底部すなわちプランジャーチップ2-5の非磁性断熱材2-8との接触面の温度低下を低減することができる。

## 【0022】

【発明の効果】本発明によると次のようなすぐれた効果を有する。従来の横型加圧成形機に簡単に接続でき、少なくとも一部に液相状態を含む半溶融状態の材料を一定

\*の生成が少ない。また、スリーブ2には、冷却水を循環させ冷却しているので、温度を約100°Cに維持することができた。本発明方法による鋳造品と、従来方法つまり横型加圧成形機3-1の鋸込みスリーブ3-2内に直接材料1-1を供給して成形した鋳造品との機械的性質を表1に示す。

## 【0020】

## 【表1】

	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	耐力 (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)
実施例	330	270	9.8
従来例	300	270	2.0

範囲内の温度に加熱または保温して半溶融状態を維持したまま溶湯を横型加圧成形機の鋸込みスリーブに供給することにより、高品位の製品を成形することができる。特に、本発明による鋳造装置では、材料をスリーブに対して非接触に近い状態に保持して加熱または保温するので、材料のスリーブとの接触による温度低下を防止して材料へ凝固層を発生させずに、初晶が実質的に粒状化した半溶融状態の材料を横型加圧成形機の鋸込みスリーブに供給することができる。また、誘導コイルなどによるスリーブの温度上昇を抑えてスリーブの温度を低く保つので、スリーブの機械的精度を適正に維持することができる。したがって、誘導コイルの周波数の設定の自由度が高く、製品の特性に合わせた状態の材料を横型加圧成形機の鋸込みスリーブに供給することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その1)の説明図

【図2】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その1)の説明図

【図3】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その1)の説明図

【図4】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その1)の説明図

【図5】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その2)の説明図

【図6】本発明による鋳造装置の一実施の形態(その2)の説明図

【図7】本発明による作用の説明図

【図8】本発明による作用の説明図

【図9】本発明による鋳造装置の実施例の説明図

【図10】本発明による鋳造装置の実施例の説明図

## 【符号の説明】

- 1 鋳造装置
- 2 スリーブ
- 3 プランジャー
- 6 ラドル
- 7 誘導コイル
- 8 絶縁材
- 9 導電体
- 10 冷却水パイプ
- 11 材料
- 12 冷却水出口

14 冷却水入口

15 内筒部

16 外筒部

17 スリット

18 冷却水道路

25 ブランジャーチップ

26 スリット

27 絶縁層

28 非磁性断熱材

10 31 横型加圧成形機

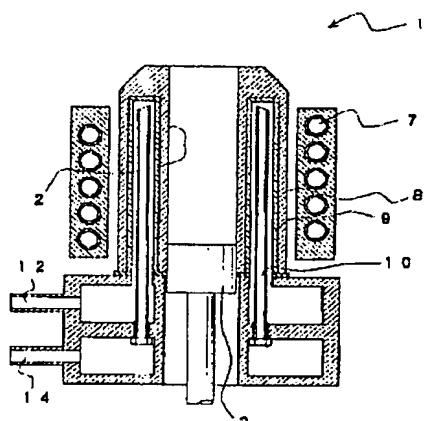
32 鋳込みスリーブ

33 ブランジャー

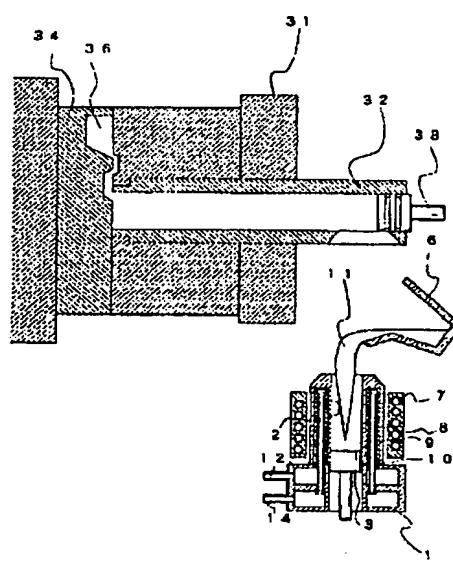
34 可動型

36 製品キャビティ

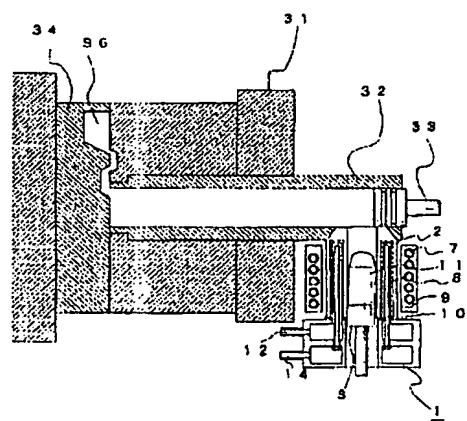
【図1】



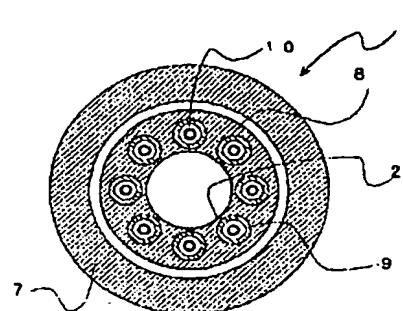
【図2】



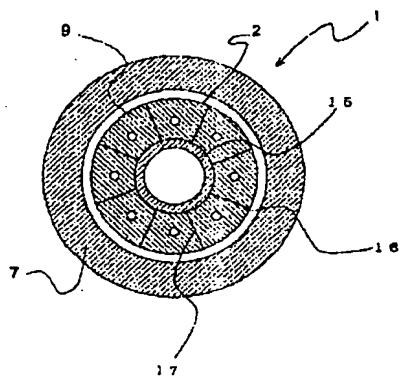
【図3】



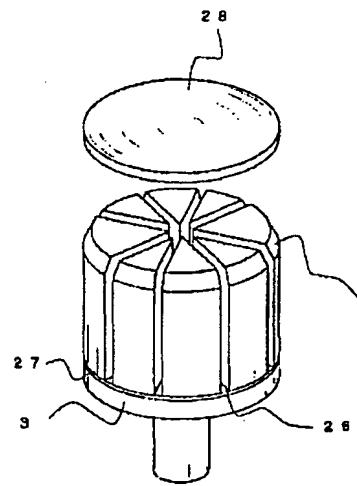
【図4】



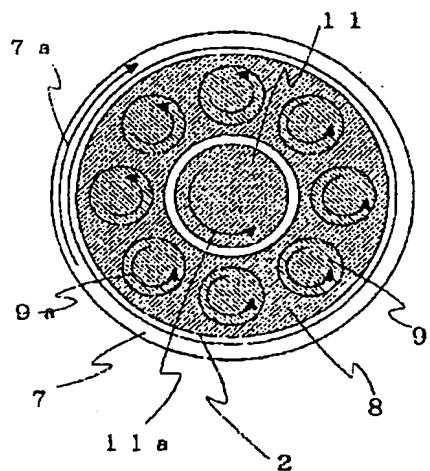
【図5】



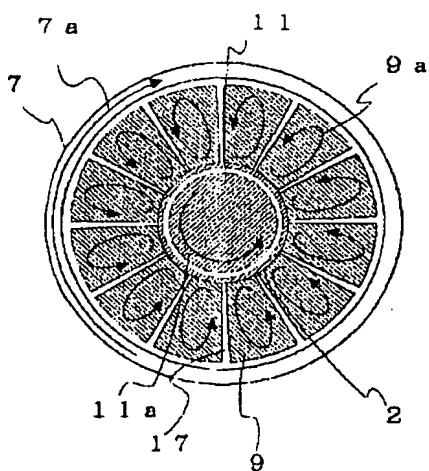
【図6】



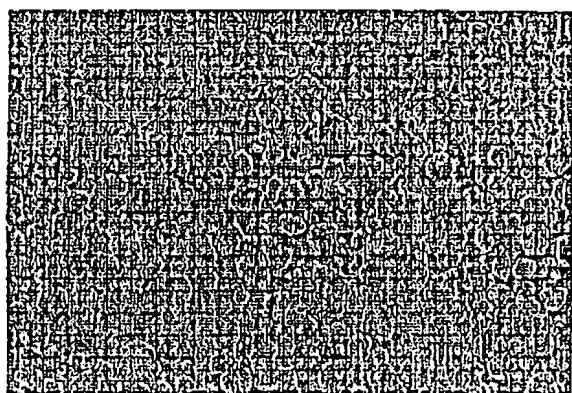
【図7】



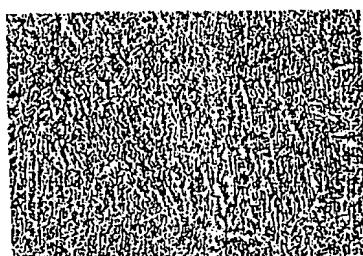
【図8】



【図9】



【図10】



BEST AVAILABLE COPY